

**MODEL INKUIRI TERBIMBING DENGAN KONTEKS ETNOFISIKA
FERMENTASI TEMPE UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP
KALOR PESERTA DIDIK**

Shafira Wafiq Azizah¹, Nadi Suprpto²

^{1,2} Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya

¹shafrawaa@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to describe the implementation of an ethnophysics-based guided inquiry learning model on tempe fermentation and to analyze the improvement of students' conceptual understanding of heat. The study employed a mixed methods design with a concurrent triangulation strategy. The sample consisted of 64 eleventh-grade students at SMA GIKI 2 Surabaya: class XI IPA 1 as the experimental group (n = 33) and XI IPA 2 as the control group (n = 31), selected through purposive sampling. Quantitative data were collected through observation sheets and conceptual understanding tests (pretest and posttest), while qualitative data were obtained through semi-structured interviews. The results showed that learning implementation reached 94.74% (very good category), indicating that all guided inquiry syntaxes (problem orientation, formulating hypotheses, designing procedures, collecting data, analyzing data, and drawing conclusions) were implemented optimally. The experimental group's conceptual understanding improved significantly with an average N-Gain of 0.71 (high), while the control group reached only 0.28 (low). The highest improvement occurred in interpreting, classifying, and summarizing indicators (N-Gain = 1.00), while the lowest was in inferring (N-Gain = 0.33). Triangulation of observation, test, and interview data confirmed that the ethnophysics-based guided inquiry model on tempe fermentation effectively improves students' conceptual understanding of heat. This study implies the availability of an innovative learning model integrating local wisdom of tempe fermentation as a teacher reference for improving physics learning quality while fostering appreciation for Indonesian local culture.

Keywords: *Guided Inquiry, Ethnophysics, Tempe Fermentation, Conceptual Understanding, Heat.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan keterlaksanaan model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe dan menganalisis peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi kalor. Penelitian menggunakan metode campuran dengan desain *concurrent triangulation*. Sampel terdiri dari 64 peserta didik kelas XI SMA GIKI 2 Surabaya: XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen (n = 33) dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol (n = 31), diambil secara *purposive sampling*. Data kuantitatif dikumpulkan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan tes pemahaman konsep (*pretest* dan *posttest*), sedangkan data kualitatif diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur. Hasil menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran mencapai 94,74% (kategori sangat baik), yang mengindikasikan seluruh sintaks inkuiri terbimbing (orientasi masalah, merumuskan hipotesis,

merancang prosedur, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menyimpulkan) dapat diimplementasikan secara optimal. Pemahaman konsep kelas eksperimen meningkat signifikan dengan rata-rata N-Gain 0,71 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya 0,28 (kategori rendah). Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator menafsirkan, mengklasifikasikan, dan meringkas (N-Gain = 1,00), sedangkan terendah pada indikator menarik inferensi (N-Gain = 0,33). Triangulasi data observasi, tes, dan wawancara saling menguatkan bahwa model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe efektif meningkatkan pemahaman konsep kalor peserta didik. Implikasi penelitian ini tersedianya alternatif model pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan kearifan lokal fermentasi tempe sebagai referensi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika sekaligus menumbuhkan apresiasi peserta didik terhadap budaya lokal Indonesia.

Kata Kunci: Inkuiri Terbimbing, Etnofisika, Fermentasi Tempe, Pemahaman Konsep, Kalor.

A. Pendahuluan

Pembelajaran fisika merupakan proses yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dan berguna untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Fisika dibangun atas konsep-konsep dasar yang saling terhubung. Konsep merupakan gagasan abstrak yang terbentuk dari pengelompokan berbagai objek atau fenomena berdasarkan karakteristik atau ciri-ciri yang sama (Widiyatmoko, 2018). Pemahaman konsep adalah kemampuan peserta didik untuk menangkap makna, arti, atau inti dari suatu konsep ilmiah secara utuh serta mampu mengaplikasikannya dalam berbagai situasi (Anderson & Krathwohl, 2001). Pemahaman konsep bukan sekadar hafalan, tetapi kemampuan untuk menjelaskan,

membedakan, dan menerapkan konsep dalam konteks yang berbeda (Rivai dkk, 2018). Pendidikan fisika yang menekankan pemahaman konsep dasar akan membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir analitis dan kritis (Marta dkk, 2023). Oleh karena itu, peningkatan pemahaman konsep fisika menjadi hal yang urgen, terutama pada materi yang bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan seperti perpindahan kalor yang melibatkan konsep konduksi, konveksi, radiasi, dan insulasi termal. Namun, fisika termasuk pembelajaran yang dihindari peserta didik karena dianggap sulit dengan banyak rumus. Pada materi perpindahan kalor di kelas XI SMA yang bersifat tidak berwujud, peserta didik kesulitan memahami konsep konduksi, konveksi, radiasi, dan

insulasi termal secara mendalam. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika di SMA GIKI 2 Surabaya, peserta didik sering hanya menghafalkan rumus tanpa pemahaman mendalam, menyebabkan miskonsepsi. Diperlukan model pembelajaran yang mampu menumbuhkan rasa ingin tahu dan mendorong peserta didik menyelidiki secara mandiri (Ute dkk, 2021).

Salah satu model yang dianggap efektif adalah inkuiri terbimbing. Menurut Roll dkk (2018), inkuiri terbimbing adalah metode pembelajaran dimana guru memberikan struktur dan arahan, tetapi tetap mendorong peserta didik terlibat aktif dalam proses inkuiri. Guru memberikan masalah atau pertanyaan untuk diselidiki serta sumber daya atau dukungan, namun fokus tetap pada pemikiran peserta didik, dan guru berfungsi sebagai fasilitator. Model ini berakar pada konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam menemukan pengetahuan melalui proses bertanya, menyelidiki, dan menemukan sendiri (Iman, 2015). Selain model, konteks pembelajaran juga penting. Pendekatan yang

mengaitkan kearifan lokal dengan pengetahuan ilmiah dalam pembelajaran fisika dikenal dengan etnofisika, yaitu kajian yang menghubungkan konsep fisika dengan praktik tradisional, artefak budaya, atau fenomena alam lokal (Putra dkk, 2022; Wulandari dkk, 2023). Integrasi etnofisika bermanfaat ganda: meningkatkan pemahaman konsep karena materi disajikan dalam konteks familiar, serta menumbuhkan rasa bangga dan kepedulian terhadap budaya lokal (Astuti dkk, 2021; Lestari dkk, 2025).

Salah satu kearifan lokal yang penuh nilai ilmiah adalah proses pembuatan tempe, khususnya pemilihan media pembungkus. Masyarakat tradisional menggunakan daun pisang sebagai pembungkus tempe, tanpa menyadari bahwa keputusan tersebut didasari prinsip insulasi termal. Daun pisang memiliki struktur berlapis dan porositas tertentu yang menyebabkan konduktivitas termalnya rendah, sehingga mampu mempertahankan kapang *Rhizopus oligosporus* (Laksono dkk, 2019). Fenomena ini selaras dengan konsep fisika modern tentang perpindahan kalor dan insulasi termal, sehingga

potensial diangkat sebagai sumber belajar etnofisika.

Penelitian tentang inkuiri terbimbing pada materi kalor telah dilakukan Sulistiyono (2020) yang melaporkan efektivitasnya untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika siswa. Maknun (2020) juga melaporkan peningkatan pemahaman konsep fisika dengan N-Gain 0,71 (kategori tinggi) pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol hanya 0,28 (kategori rendah). Sementara itu, penelitian etnofisika oleh Astuti dkk (2021) tentang budaya menjemur padi, Sumarni dkk (2023) tentang Tari Siloloa, serta Sholahuddin dan Admoko (2021) tentang permainan kolecer, sebagian besar masih berfokus pada identifikasi konsep fisika dalam budaya lokal, belum sampai pada implementasi model pembelajaran tertentu yang teruji secara empiris untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi kalor. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan keterlaksanaan model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe pada materi kalor, menganalisis persepsi peserta didik terhadap pelaksanaan

model tersebut, serta menganalisis peningkatan pemahaman konsep perpindahan kalor peserta didik setelah penerapan model.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) dengan desain *concurrent triangulation*, yaitu menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan dalam satu studi untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif (Creswell, 2014). Penggabungan kedua metode memungkinkan konfirmasi triangulasi data sehingga hasil lebih valid dan reliabel. Rumusan masalah pertama dan ketiga diselesaikan dengan metode kuantitatif berupa *quasi-experimental design* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*, sedangkan data kualitatif digunakan sebagai pendukung. Penelitian melibatkan dua kelas: kelas eksperimen dengan model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional (*teacher-centered*). Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan. Penelitian dilaksanakan di SMA GIKI 2

Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 selama dua pertemuan (4 × 45 menit) untuk masing-masing kelas.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA GIKI 2 Surabaya yang berjumlah 8 kelas. Sampel diambil menggunakan *purposive sampling* berdasarkan rekomendasi guru fisika bahwa kedua kelas memiliki kemampuan homogen dan paling aktif. Sampel terdiri dari XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen (n = 33) dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol (n = 31). Sebelum penelitian, dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan kedua kelas terdistribusi normal dan homogen.

Analisis data kuantitatif meliputi analisis keterlaksanaan pembelajaran, uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), uji homogenitas (*Levene's Test*), uji-t, dan analisis N-Gain. Kategori keterlaksanaan: 81–100% (sangat baik), 61–80% (baik), 41–60% (cukup baik), 21–40% (kurang baik), dan 0–20% (tidak terlaksana). Uji normalitas dan homogenitas menggunakan kriteria Sig. > 0,05. Uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) digunakan untuk menganalisis peningkatan di masing-masing kelas,

sedangkan uji-t independen (*independent sample t-test*) untuk membandingkan *posttest* antara kelas eksperimen dan kontrol, dengan kriteria Sig. (2-tailed) < 0,05. Peningkatan pemahaman konsep dianalisis menggunakan rumus *normalized gain* (N-Gain):

$$< g > = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}}$$

dengan kategori *N-Gain*: $g > 0,7$ (tinggi), $0,3 \leq g \leq 0,7$ (sedang), dan $g < 0,3$ (rendah) (Sugiyono, 2016). Analisis data kualitatif dari wawancara semi-terstruktur dilakukan menggunakan analisis tematik dengan langkah-langkah reduksi data, penyajian data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan dan mengintegrasikan data dari observasi, tes, dan wawancara untuk memperoleh simpulan yang komprehensif dan valid.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe diukur menggunakan lembar observasi yang diisi oleh tiga observer, yaitu satu guru fisika SMA GIKI 2 Surabaya dan dua mahasiswa

pendidikan fisika. Observasi dilakukan selama dua pertemuan pada kelas eksperimen. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Hasil Analisis Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
Kegiatan pendahuluan	100	Sangat Baik
Fase 1 Orientasi Masalah	92	Sangat Baik
Fase 2: Merumuskan Hipotesis	92	Sangat Baik
Fase 3: Merancang Prosedur	98	Sangat Baik
Fase 4: Mengumpulkan Data	95	Sangat Baik
Fase 5: Menganalisis Data	92	Sangat Baik
Fase 6: Menyimpulkan	95	Sangat Baik
Integrasi Etnofisika	92	Sangat Baik
Kegiatan Penutup	100	Sangat Baik
Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran	95	Sangat Baik

Berdasarkan **Tabel 1**, keterlaksanaan pembelajaran model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe secara keseluruhan mencapai rata-rata 94,74% dengan kategori sangat baik. Capaian tertinggi terdapat pada kegiatan pendahuluan dan kegiatan penutup yang masing-masing mencapai 100%. Pada kegiatan

pendahuluan, guru berhasil membuka pembelajaran dengan salam, berdoa, memeriksa kehadiran, memberikan apersepsi, menyampaikan motivasi, dan memaparkan tujuan pembelajaran dengan sangat baik. Pada kegiatan penutup, guru membimbing peserta didik untuk merenungkan materi yang telah diajarkan, memperkuat pemahaman, dan menutup pembelajaran dengan doa serta salam.

Pada kegiatan inti, seluruh fase inkuiri terbimbing terlaksana dengan sangat baik. Fase merancang prosedur memperoleh capaian tertinggi yaitu 98%, menunjukkan bahwa peserta didik antusias dan mampu menyusun langkah-langkah percobaan uji bahan isolator secara sistematis. Fase mengumpulkan data dan fase menyimpulkan masing-masing mencapai 95%, di mana peserta didik terlibat aktif dalam praktikum menggunakan termometer, mencatat data suhu, dan mampu menyimpulkan hubungan antara jenis bahan pembungkus dengan efektivitas insulasi termal. Sementara itu, fase orientasi masalah, fase merumuskan hipotesis, fase menganalisis data, dan tahap integrasi etnofisika masing-masing mencapai 92%. Pada fase

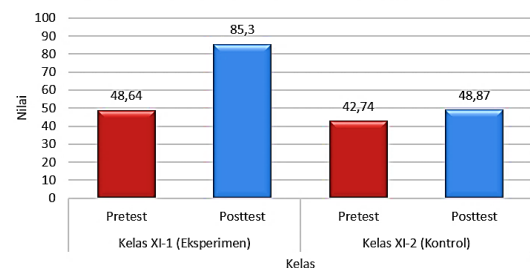
orientasi masalah, guru hanya menampilkan satu fenomena kontekstual perbedaan hasil fermentasi tempe antara pembungkus plastik dan daun pisang, serta hanya memberikan kesempatan kepada beberapa peserta didik untuk menafsirkan fenomena tersebut. Pada fase menganalisis data, beberapa peserta didik masih kesulitan untuk menguji hipotesis berdasarkan data yang diperoleh, khususnya dalam menghitung laju perpindahan kalor menggunakan Hukum Fourier.

Capaian rata-rata 94,74% ini melampaui indikator keberhasilan yang ditetapkan ($\geq 71\%$ dengan kategori "Baik"), sehingga model pembelajaran dinyatakan terlaksana dengan sangat baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Azizah dkk (2021) yang menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbasis multi representasi berpredikat sangat baik. Penelitian Ambarwati (2017) juga menyatakan bahwa pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berjalan dengan sangat efektif. Dengan demikian, guru telah melaksanakan semua tahapan mulai dari kegiatan pembuka, kegiatan inti yang berisi enam fase inkuiri

terbimbing, integrasi etnofisika fermentasi tempe, sampai dengan kegiatan penutup dengan sangat baik pada kelas eksperimen.

Peningkatan pemahaman konsep peserta didik diukur menggunakan tes essay yang mencakup tujuh indikator pemahaman konsep menurut Anderson & Krathwohl (2001). Data yang dianalisis meliputi nilai pretest dan posttest dari kelas eksperimen (XI IPA 1, $n = 33$) dan kelas kontrol (XI IPA 2, $n = 31$). Rata-rata nilai pretest dan posttest kedua kelas disajikan pada

Gambar 1.



Gambar 1 Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan **Gambar 1**, terjadi peningkatan pada kedua kelas, namun peningkatan di kelas eksperimen jauh lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen adalah 48,64 dan *posttest* 85,30, sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata *pretest* 42,74 dan *posttest* 48,87. Selisih

peningkatan di kelas eksperimen mencapai 36,66 poin, sementara kelas kontrol hanya 6,13 poin. Sebelum dilakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa seluruh data *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas memiliki nilai *Sig.* $> 0,05$, yaitu *pretest* eksperimen (0,129), *posttest* eksperimen (0,102), *pretest* kontrol (0,094), dan *posttest* kontrol (0,089). Dengan demikian, data tersebut berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai *Sig.* sebesar $0,971 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas memiliki varians yang homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, analisis statistik parametrik dapat dilanjutkan.

Hasil uji-t berpasangan pada kelas eksperimen menunjukkan nilai *Sig.* (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Pada kelas kontrol, hasil uji-t berpasangan juga menunjukkan nilai *Sig.* (2-tailed) sebesar $0,005 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan

signifikan, meskipun dengan selisih yang jauh lebih kecil. Hasil uji-t independen yang membandingkan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai *Sig.* (2-tailed) sebesar $0,00 < 0,05$, yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Perbedaan rata-rata nilai *posttest* yang sangat signifikan ini menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran berupa model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe memiliki dampak yang jauh lebih besar dibandingkan metode konvensional. Peningkatan pemahaman konsep selanjutnya dianalisis menggunakan *N-Gain*. Hasil perhitungan *N-Gain* kelas eksperimen disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil Perhitungan N-Gain Kelas Eksperimen

Data	Mean
<i>pretest</i>	48,64
<i>posttest</i>	85,32
<i>post-pre</i>	36,69
Skor ideal (100- <i>pre</i>)	51,36
<i>N-Gain</i> Skor	0,71
<i>N-Gain</i> Skor (%)	71,03
Kategori	Tinggi

Berdasarkan **Tabel 2**, rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen mencapai 0,71 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe

efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Temuan ini mendukung teori konstruktivisme yang menjadi landasan model inkuiri terbimbing, di mana peserta didik membangun pengetahuan secara mandiri melalui pengalaman langsung dan proses penemuan (Iman, 2025). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Maknun (2020) yang melaporkan bahwa model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika secara signifikan dengan *N-Gain* sebesar 0,71 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,28 (kategori rendah). Analisis *N-Gain* juga dilakukan pada setiap indikator pemahaman konsep untuk mengetahui capaian yang lebih spesifik. Hasil perhitungan *N-Gain* per indikator disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil Perhitungan N-Gain pada Setiap Indikator Pemahaman Konsep

Indikator Pemahaman Konsep	N-Gain Score	Kategori
Menafsirkan (1a)	1,00	Tinggi
Mengklasifikasikan (1b)	1,00	Tinggi
Membandingkan (1c)	0,53	Sedang
Menarik Inferensi (2a+5)	0,33	Sedang
Menjelaskan (2b+4)	0,61	Sedang
Meringkas (3a+3b)	1,00	Tinggi
Mencontohkan (3c)	0,84	Tinggi

Berdasarkan **Tabel 3**, capaian *N-Gain* pada ketujuh indikator pemahaman konsep tidak merata. Indikator menafsirkan, mengklasifikasikan, dan meringkas memperoleh skor *N-Gain* tertinggi yaitu 1,00 (kategori tinggi). Tingginya capaian pada ketiga indikator tersebut disebabkan oleh adanya latihan intensif melalui sintaks inkuiri terbimbing, di mana fase orientasi masalah melatih kemampuan menafsirkan, fase pengumpulan data melatih kemampuan mengklasifikasikan, dan fase merancang prosedur melatih kemampuan meringkas. Peserta didik sudah mampu menafsirkan hubungan antara nilai konduktivitas termal dengan kemampuan suatu bahan dalam menghantarkan kalor, mengklasifikasikan bahan ke dalam kategori konduktor dan isolator, serta meringkas medium perantara pada jenis perpindahan kalor.

Sebaliknya, indikator menarik inferensi memperoleh skor terendah yaitu 0,33 (kategori sedang). Rendahnya capaian pada indikator ini dikarenakan kemampuan menarik inferensi berada pada tingkat kognitif yang lebih tinggi dalam Taksonomi Bloom dan membutuhkan waktu

adaptasi lebih lama, terutama bagi peserta didik yang belum terbiasa menghubungkan fenomena fermentasi tempe dengan konsep fisika. Temuan ini sejalan dengan penelitian Maknun (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan pemahaman konsep pada indikator berpikir tingkat tinggi cenderung lebih rendah dibandingkan indikator lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa indikator menarik inferensi memerlukan latihan yang lebih intensif dan *scaffolding* yang lebih memadai agar peningkatannya dapat optimal.

Peningkatan pemahaman konsep yang terukur secara kuantitatif melalui *N-Gain* sebesar 0,71 (kategori tinggi) diperkuat oleh temuan kualitatif dari wawancara semi-terstruktur. Peserta didik dengan kategori *N-Gain* tinggi (P1) menyatakan bahwa contoh soal di E-Modul sangat membantu dalam proses belajar dan mempermudah saat melakukan pengerjaan analisis data. Hal ini sejalan dengan capaian *N-Gain* pada indikator meringkas dan menafsirkan yang mencapai skor maksimal 1,00. P1 juga mengungkapkan apresiasi terhadap integrasi kearifan lokal, yang menunjukkan bahwa konteks etnofisika tidak hanya meningkatkan

pemahaman konsep tetapi juga menumbuhkan rasa bangga terhadap budaya lokal. Sementara itu, peserta didik dengan kategori *N-Gain* sedang (P2) mengaku masih kesulitan menghubungkan fenomena fermentasi tempe dengan konsep fisika, yang tercermin dari capaian *N-Gain* pada indikator menarik inferensi yang hanya 0,33. P2 juga menyatakan lebih mudah memahami materi melalui contoh umum seperti panci dan setrika, menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan adaptasi rendah terhadap konteks etnofisika memerlukan pendekatan yang lebih bertahap.

Dengan demikian, triangulasi antara data kuantitatif dan kualitatif menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, namun perlu diiringi dengan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan tingkat kesiapan peserta didik. Keberhasilan model ini juga didukung oleh penelitian Sholahuddin dan Admoko (2021) yang menunjukkan bahwa pengintegrasian kearifan lokal dalam pembelajaran fisika tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep secara

kuantitatif, tetapi juga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna bagi peserta didik karena mereka dapat melihat secara langsung bagaimana konsep fisika diaplikasikan dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, model inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe terbukti efektif dalam peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi kalor dan layak untuk dipertimbangkan sebagai alternatif pembelajaran fisika yang inovatif di sekolah.

D. Kesimpulan

Keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe pada materi kalor terlaksana dengan sangat baik, dengan rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 94,74%. Seluruh sintaks inkuiri terbimbing, mulai dari orientasi masalah, merumuskan hipotesis, merancang prosedur, mengumpulkan data, menganalisis data, hingga menyimpulkan, dapat diimplementasikan secara optimal. Capaian tertinggi terdapat pada kegiatan pendahuluan dan kegiatan penutup (100%), sedangkan capaian

terendah terdapat pada fase orientasi masalah, fase merumuskan hipotesis, fase menganalisis data, dan tahap integrasi etnofisika (92%).

Pemahaman konsep peserta didik pada materi kalor meningkat secara signifikan setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis etnofisika fermentasi tempe. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,71 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,28 (kategori rendah). Hasil uji-t berpasangan pada kelas eksperimen menunjukkan nilai *Sig.* (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, dan uji-t independen menunjukkan nilai *Sig.* (2-tailed) sebesar $0,00 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator menafsirkan, mengklasifikasikan, dan meringkas (*N-Gain* = 1,00), sedangkan peningkatan terendah pada indikator menarik inferensi (*N-Gain* = 0,33). Data kualitatif dari wawancara semi-terstruktur memperkuat temuan ini, di mana peserta didik dengan *N-Gain* tinggi merasa terbantu memahami konsep melalui konteks fermentasi tempe, sedangkan peserta didik

dengan *N-Gain* sedang masih mengalami kesulitan menghubungkan fenomena fermentasi tempe dengan konsep fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., & Sumarni, R. A. (2021). Identifikasi Budaya Menjemur Padi "MOE" di Lebak sebagai Sumber Belajar Berbasis Etnofisika. *NUCLEUS*, 2(1), 33–38. <https://doi.org/10.37010/nuc.v2i1.409>
- Azizah, N. M., Suprpto, N., Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2021). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Multi Representasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Gelombang*. 10(1), 14–20.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Dwi Wulandari, Maison, M., & Dwi Agus Kurniawan. (2023). Identifikasi Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 93–99. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.817>
- Hidayat, R. K., Sahidu, H., & Gunada, I. W. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegritas dengan Karakter untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 285–291. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2.462>
- Iman, R., & Ar-Raniry Banda Aceh, U. (2025). Analisis Tren Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(2). <https://journal.nasrangroup.com/index.php/educationist>
- Maknun, J. (2020). Implementation of Guided Inquiry Learning Model to Improve Understanding Physics Concepts and Critical Thinking Skill of Vocational High School Students. *International Education Studies*, 13(6), 117. <https://doi.org/10.5539/ies.v13n6p117>
- Marta, E., Anggreani, S., Yuliawati, N., Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, P., & Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Rokania, S. (2023). STEM Tingkatkan HOTS (Higher Order Thinking Skills) Mahasiswa PGSD pada Matakuliah Konsep Dasar IPA Fisika. *Journal of Primary Education*, 6(1), 9–17.
- Putra, A.M.S., Handayani, R.D., Prihandono, T., & Bachtiar, R.W. (2022). Analysis of equilibrium concepts at traditional dance of Tari Banjarkemuning, Sidoarjo as an innovation of physics learning by ethnoscience approach. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 12, 62-75. DOI: <https://doi.org/10.26740/jpfa.v12n1.p62-75>
- Rivai, H., Yuliati, L., & Parno, P. (2018). Penguasaan konsep dengan pembelajaran STEM

- berbasis masalah materi fluida dinamis pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(8), 1060–1065.
- Roll, I., Butler, D., Yee, N., Welsh, A., Perez, S., Briseno, A., Perkins, K., & Bonn, D. (2018). Understanding the impact of guiding inquiry: the relationship between directive support, student attributes, and transfer of knowledge, attitudes, and behaviours in inquiry learning. *Instructional Science*, 46(1), 77–104.
<https://doi.org/10.1007/s11251-017-9437-x>
- Sefi Indah Lestari, Andik Purwanto, & Rosane Medriati. (2025). Android-Based Interactive Learning Media With Ethnophysics Approach To Improve Students Conceptual Understanding. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 16(1), 66–76.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v16i1.1327>
- Sholahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Exploration of Physics Concepts Based on Local Wisdom Kolecer Traditional Games. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 70–78.
<https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.70-78>
- Sugiyono. (2016). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Sumarni, R. A., Setiadi, I., Agustina, I., Astuti, D., Suhaya, M. E., & Zahra, R. A. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Sains Analisis Etnofisika pada Tari Siloloa sebagai Sumber Pembelajaran Fisika* (Vol. 116, Issue 1).
- Surya Laksono, A., Rosalina Jurusan Teknologi Pertanian, Y., & Pertanian, F. (2019). Karakteristik Mutu Tempe Kedelai Lokal Varietas Anjasmoro Dengan Variasi Lama Perebusan Dan Penggunaan Jenis Pengemas Characteristics Of Anjasmoro Soybean Tempe With Different Boiling Duration And Packaging Types. *Jurnal Agroindustri*, 9(1), 8–18.
<https://doi.org/10.31186/j.agroind.9.1.8-18>
- Ute, N., Hunaidah, H., Erniwati, E., Nursalam, L. O., & Sukariasih, L. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 1.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3524>
- Widiyatmoko, A., & Shimizu, K. (2018). An overview of conceptual understanding in science education curriculum in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012044>